

RAPPORT D'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES SOURCES D'EAU POTABLE D'EAU SOUTERRAINE # X0009269

SITES DE PRÉLÈVEMENT X0009269-1, X0009269-2, X0009269-3 ET X0009269-4



RENSEIGNEMENTS A CARACTERE PUBLIC

RAPPORT D'ANALYSE DE VULNERABILITE DE LA SOURCE POUR L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE DE SAINT-MARC-DES-CARRIERES X0009269

Présenté à La ville de Saint-Marc-des-Carrières Mars 2021





L'organisme

La CAPSA est un organisme à but non lucratif qui soutient et harmonise le développement par la mise en valeur du patrimoine écologique des cours d'eau d'une zone constituée des bassins versants des rivières Sainte-Anne, Portneuf, ainsi que ceux du secteur La Chevrotière. Créée en 1987, la CAPSA œuvre depuis 1992 dans une perspective de gestion de l'eau par bassin versant. Sa mission est d'offrir une expertise à la communauté afin d'harmoniser les activités humaines aux enjeux liés à l'eau et son écosystème.

Équipe de réalisation

Chargé de projet et rédaction : Marc-André Demers, M. ATDR, B.A économie et politique

Planificateur en aménagement du territoire

Cartographie : Marc-André Demers, M. ATDR, B.A économie et politique

Planificateur en aménagement du territoire

Modélisation hydrogéologique Yves Leblanc, ing. géo. M.Sc.

Richelieu Hydrogéologie Inc.

Révision du document : Philippe Dufour,

M. ATDR, B. urbanisme



Organisme de bassin versant : Rivières Sainte-Anne, Portneuf et secteur La Chevrotière

111-1, route des Pionniers Saint-Raymond (Québec) G3L 2A8

Téléphone : (418) 337-1398 Télécopieur : (418) 337-1311 Courriel : <u>capsa@capsa-org.com</u> Internet : <u>www.capsa-org.com</u>

Rapport signé par :

Philippe Dufour,

Directeur général de l'OBV CAPSA



Résumé

L'Installation de distribution d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières est alimentée par une installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières. Celle-ci est alimentée par quatre sites de prélèvement.

Les sites de prélèvement de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières sont regroupés sur le lot 4 615 519 dans la municipalité de Saint-Gilbert. Toutefois, ce terrain appartient à la municipalité de Saint-Marc-des-Carrières. Chaque site de prélèvement peut prélever de l'eau souterraine d'une formation aquifère libre de dépôts meubles de sables et de graviers deltaïques. Ces prélèvements s'effectuent grâce à des sources à drains horizontaux à une profondeur se situant à faible profondeur.

Les sites de prélèvement sont situés dans quatre coulées en bordure de la rivière Sainte-Anne, en zone de glissement de terrain.

La station de pompage ne dispose d'aucune télémétrie, ne permettant pas de suivre le fonctionnement des pompes ou de mesurer des paramètres comme le chlore résiduel, le pH ou la température. Ces dernières s'effectuent au réservoir d'eau potable.

Les aires de protection des sites de prélèvements de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marcdes-Carrières se trouvent sur le territoire de la municipalité de Saint-Gilbert et de Sainte-Christined'Auvergne. Elles représentent une superficie d'approximativement 121 hectares. Cette situation peut complexifier la mise en place d'éventuelles mesures de protection de la source.

La vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine pour tous les sites de prélèvements, voire sa sensibilité naturelle à la contamination, est généralement moyenne.

Peu d'activités anthropiques ou d'événements potentiels susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées ont été recensés. Les activités d'épandages agricoles, de voirie, les ouvrages de stockage de lisier, les bâtiments d'élevage et les corridors de transport routier comptent parmi ses activités à considérer. Leur potentiel de risque est généralement faible ou moyen.

Les affectations agricoles des territoires donnent préséance aux activités agricoles et à des activités industrielles dans le cas d'une affectation agricole à vocation particulière. Dans les aires d'alimentation des sources, le potentiel des sols comporte des facteurs limitatifs assez sérieux et très graves qui restreignent la gamme des cultures ou imposent des mesures spéciales de conservation ou encore présentent ces deux désavantages. Par ailleurs, des érablières et l'aire de confinement du cerf de Virginie offrent une protection légale aux sources d'eau potable et méritent une attention particulière.

La plupart des problèmes de qualité d'eau observés par le passé sont associés à la source, en particulier les problèmes microbiologiques et de nitrites et nitrates. L'épandage de fumier et de lisier est probablement la cause des concentrations problématiques d'Escherichia coli, d'entérocoques et de nitrites et nitrates. Il est probable que les concentrations problématiques de cuivre dans l'eau distribuée soient associées au système de distribution et à la corrosivité naturelle de l'eau.

Outre les paramètres précédents, une attention particulière peut être portée aux analyses futures à l'égard du plomb et du pH. D'une part, une mesure du plomb a été observée entre 20 % et 50 % de la concentration maximale acceptée pour la période ciblée par l'étude. D'autre part, vingt-neuf mesures de pH ont été prises sous 6,5 entre 2008 et 2011, et parfois de manières consécutives.



TABLE DES MATIERES

L'OR	GANISME	2
ÉQU	IPE DE REALISATION	2
RESU	JME	3
CAR	ACTERISATION DES PRELEVEMENTS D'EAU	5
Descr	ription des sites de prélèvement	5
-	Le type d'usage	5
-	Localisation des sites de prélèvement	5
-	Le type de prélèvement	5
-	La profondeur des prélèvements et le type de milieu	6
-	Description des infrastructures de prélèvement	6
-	Le schéma	7
-	Description de l'état des installations de prélèvement et de son environnement immédiat	7
-	Le débit de prélèvement autorisé et le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement	7
Descr	ription de l'installation de production d'eau potable	8
-	Étapes de traitement	8
-	Produits chimiques utilisés	8
PLAN	N DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION DES SITES DE PRELEVEMENT	8
NIVE	AUX DE VULNERABILITE DES AIRES DE PROTECTION	9
ANN	EXE 1 – SCHEMAS D'INSTALLATION DES SOURCES X0009269-1 A X0009269-4	10
ANN	EXE 2 – CARTE DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION DE X0009269-1 A X0009269-	414
ANN	EXE 3— CARTE DE LOCALISATION GENERALE	15
ANN	EXE 4 – CARTE DE REPARTITION DE L'INDICE DRASTIC POUR X0009269-1 A X0009269-4	16
TABI	LE DES FIGURES	
Figur	e 1 - Schéma d'installation de la source X0009269-1	10
Figur	e 2 - Schéma d'installation de la source X0009269-2	11
Figur	e 3 - Schéma d'installation de la source X0009269-3	12
Fiaur	e 4 - Schéma d'installation de la source X0009269-4	13



Caractérisation des prélèvements d'eau

Description des sites de prélèvement

- Le type d'usage

Une installation de production est reliée à l'Installation de distribution d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières (#X0009268) qui alimente 2790 personnes (MELCC, 2019a). Il s'agit de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières (#X0009269).

Quatre sites de prélèvement¹ alimentent l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières. Leurs numéros sont respectivement X0009269-1, X0009269-2, X0009269-3 et X0009269-4. Ces sites ont initialement été aménagé vers 1980. Ces sites de prélèvement sont utilisés en permanence. X0009269-3 est réputé être le site le plus productif et l'approvisionnement de X0009269-4 est parfois interrompu pour réduire le risque d'apport en nitrites et nitrates à l'installation. S'il n'est techniquement pas possible de mesurer le volume prélevé par chaque prélèvement puisque la première mesure de débit est prise après le mélange des eaux prélevées des différents sites à la station de pompage, le débit minimum mesuré en étude d'avant-projet en 1978 fût de 4 887 m³/j (X0009269-1 : 17%, X0009269-2 : 11,4%, X0009269-3 :43,9%, X0009269-4 : 27,7%)

- Localisation des sites de prélèvement

Les sites de prélèvement de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières sont en zone de résurgence d'un aquifère libre de dépôts meubles de sables et de graviers deltaïques, sur le territoire des municipalités de Saint-Gilbert et de Sainte-Christine-d'Auvergne, plus particulièrement sur le lot 4 615 519. Chaque site exploite des coulées différentes aux abords de la rivière Sainte-Anne.

Les coordonnées géographiques des sites de prélèvement sont les suivantes :

# do alto do muélhicomont	Coordonnées (degrés décimaux NAD83)		
# de site de prélèvement	Latitude	Longitude	
X0009269-1	46,75694	-72,01951	
X0009269-2	46,75825	-72,01755	
X0009269-3	46,75883	-72,01306	
X0009269-4	46,7632	-72,0079	

- Le type de prélèvement

Les quatre sites de prélèvement de l'*Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières* sont des sources à drains horizontaux² qui prélèvent de l'eau souterraine.

5 | Page

¹ Lieu d'entrée de l'eau dans une installation aménagée afin d'effectuer un prélèvement d'eau.

² Émergence naturelle de l'eau souterraine interceptée à l'aide de drains horizontaux



- La profondeur des prélèvements et le type de milieu

La source X0009269-1 est composée de deux crépines en PVC de 150 mm et de deux conduites en PVC perforé de 150 mm (6,1 m et 6,7 m) avec bouche d'accès d'une longueur de 6,7 m. Ces conduites ainsi que deux conduites de lavage PVC de 150 mm sont connectées à un regard rectangulaire. Les crépines sont reliées par une conduite de PVC jusqu'au regard rectangulaire et se trouvent sous 350 mm, une membrane bentonitique et 200 mm de terre végétale.

Une conduite de trop-plein en PVC de 200 mm et une conduite d'amenée en PVC de 150 mm sorte du regard. La conduite de trop-plein va rejoindre le lit d'un cours d'eau existant tandis que la conduite de PVC rejoint la conduite en fonte de 100 mm où l'on retrouve une boite de vanne et une purge de la conduite d'amenée à proximité du regard.

La source X0009269-2 est composée de deux crépines en PVC de 150 mm et de deux conduites en PVC perforées de 150 millimètres (mm). Deux conduites de lavage PVC de 150 mm sont également reliées à un regard rectangulaire. Dans la plus longue des deux coulées du site se trouve une des crépines mesurant approximativement 10 mètres et se trouvent sous 305 mm de pierre granitique, d'une membrane bentonitique et 200 mm de terre végétale. Cette crépine n'a pas de bouche d'accès. La seconde coulée accueille une crépine avec bouche d'accès dont on ne connait pas la longueur. Ces crépines sont jointes à une conduite de PVC de 150 mm avant de rejoindre le regard. Les conduites en PVC perforées mesurent chacune 7 m et ont une bouche d'accès, comme les conduites de lavage qui mesurent 4,5m chacune.

Du regard ressortent un drain de vidange en PVC de 200 mm avec une vanne de fermeture, un trop-plein en PVC de 200 mm et une conduite d'amené en PVC de 150 mm qui rejoint une conduite d'amenée en fonte à proximité. Cette conduite dispose d'une vanne et d'une purge.

La source X0009269-3 est composée de deux conduites. Ces conduites ont des sorties de nettoyage à 150 mm au-dessus du profil du sol. Au regard, ces conduites sont au nombre de deux drains de captage "BIG O" de 200 mm. En amont des sorties de nettoyage, le fond de la coulée est recouvert de pierre granitique, d'une membrane bentonitique et de 200 mm de terre végétale. Une crépine reliée à la conduite d'amenée en PVC de 150 mm se trouve à l'intérieur du regard.

La source X0009269-4 est composée d'un drain de captage "BIG O" de 200 mm avec une bouche d'accès en PVC de 200 mm. Ce drain se trouve sous une membrane bentonitique et 200 mm de terre végétale. Certaines portions de la coulée ont également reçu 350 mm de pierre granitique. Le drain rejoint un regard de béton de 1200 mm. Une crépine reliée à la conduite d'amenée en PVC de 150 mm se trouve à l'intérieur du regard.

- Description des infrastructures de prélèvement

Les sites de prélèvement de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières acheminent l'eau captée vers la station de pompage. Cette station présente un réservoir de pompage séparé en deux compartiments. Chaque compartiment est muni d'une pompe à turbine verticale de 136,3 m³/h de capacité. Les pompes sont actionnées par des moteurs de 40 HP fonctionnant à 575V et fonctionnent en alternance. La station de pompage dispose de sa propre génératrice, mais d'aucune télémétrie.

Une fois remontée la cote depuis la station de pompage, l'eau s'écoule essentiellement par gravité jusqu'au réservoir à Saint-Marc-des-Carrières sur une distance d'approximativement 9 kilomètres des sites de prélèvement et dans une conduite de 200 mm.



À l'entrée du réservoir, un système d'analyse en continu du chlore, du pH et de la température vérifie la qualité de l'eau potable. Notons que la mesure de pH a fréquemment pu être mauvaises en raison de problème de l'instrument de mesure.

Le réservoir de la municipalité est de type souterrain en béton armé. Il est divisé en deux compartiments de taille égale pour une capacité totale de 4500 gallons. Trois pompes assurent la pression dans le réseau de distribution, l'une de 800 gallons par minute, l'autre de 500 gallons par minute et l'autre de débit inconnu (la pompe de nuit). On retrouve également une génératrice et un réservoir diesel au réservoir. Mentionnons que le réservoir présente de légères fuites vers le trop-plein. Finalement, le grillage d'une ventilation du réservoir est inadéquat pour empêcher l'intrusion de vermine.

- Le schéma

Les schémas d'installation des sources à drains horizontaux permettent d'illustrer une vue en coupe des installations de prélèvement. Ces schémas sont présentés à l'<u>annexe 1</u>.

Description de l'état des installations de prélèvement et de son environnement immédiat

Chaque site de prélèvement se trouve dans une coulée qui leur est propre et aux abords de cours d'eau intermittent. L'ensemble de ces sites sont clôturés dans leur ensemble. Ces sites sont situés dans une zone de glissement de terrain de risque moyen. On observe d'ailleurs des signes de décrochement dans ce secteur, en particulier sur le chemin entre les sources X0009269-3 et X0009269-4.

La finition du sol dans un rayon d'un mètre autour des regards des sites de prélèvements permet d'éviter l'accumulation et l'infiltration d'eau stagnante à l'exception du regard de la source X0009269-3. Ce dernier est nettement plus près du niveau du sol.

Seuls les regards des sources X0009269-1 et X0009269-2 sont munis d'une conduite de trop-plein à même le regard. Toutefois, toutes les sources héritent d'un canal de trop-plein lié à une digue de palplanches vétustes.

Les couvercles des regards des sources X0009269-3 et X0009269-4 sont étanches comparativement à ceux des sources X0009269-1 et X0009269-2 qui présentent des ouvertures.

L'ensemble des installations de prélèvement sont repérables et accessibles. Elles sont toutes situées à l'intérieur d'enclos dont la clôture qui ne présente que de faibles signes de dégradation. Toutefois, on ne retrouve aucun affichage concernant les sources d'eau potable sur cet enclos. Finalement, mentionnons que le chemin d'accès entre la station de pompage et les sites de prélèvement n'est pas déneigé en hiver.

Mentionnons que la finition du sol autour des piézomètres de la municipalité permet d'éviter l'accumulation et l'infiltration d'eau stagnante. Ces piézomètres (installés essentiellement en janvier 2021) seront clairement identifiés au printemps 2021.

Le débit de prélèvement autorisé et le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement

Au moment de l'analyse, aucun certificat d'autorisation n'a pu être analysé. La capacité de l'installation de production peut être associé au paramètre de conception (4550 m³/j) ou à la capacité d'une pompe (3271,2 m³/j).



Description de l'installation de production d'eau potable

- Étapes de traitement

Avant son arrivée au réservoir d'eau potable, l'eau est chlorée à la station de pompage grâce à un point d'injection dans chaque division du réservoir de pompage. Chaque point d'injection est relié à un système de valve qui permet à chacune des deux pompes doseuses d'apporter la solution. Ces pompes ne peuvent donc qu'être interchangées manuellement.

Le dispositif de mesure en continu du désinfectant résiduel libre (en plus du pH et de la température) est localisé au réservoir d'eau potable à Saint-Marc-des-Carrières. C'est pour cette raison qu'une partie des résidents de Saint-Alban qui s'approvisionnent en eau à partir de la conduite d'amenée entre la station de pompage et le réservoir sont en avis d'ébullition.

Aucune mesure préventive du chlore n'est prise à la station de pompage.

- Produits chimiques utilisés

Pour la désinfection, le système de chloration utilise de l'hypochlorite de sodium 10,8 % à l'empaquetage inscrit à l'annexe de la loi sur les produits antiparasitaires. L'emballage du produit n'a pas permis de constater la certification ANSI/NSF.

Plan de localisation des aires de protection des sites de prélèvement

La définition des aires de protection des eaux exploitées par la municipalité de Saint-Marc-des-Carrières aux sites de prélèvement de l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières se rapporte à celle de quatre sites de prélèvement d'eau souterraine. Une carte localisation des aires de protection des sites de prélèvement est disponible à l'annexe 2.L'annexe 3 offre une vue générale des infrastructures d'approvisionnement en eau potable sur le territoire.

Les aires de protection des prélèvements sont immédiates, intermédiaires et éloignées. L'aire de protection immédiate correspond à un cercle d'un rayon arbitraire de 30 mètres centré sur le puits. La localisation de l'aire de protection immédiate doit être indiquée sur les lieux de manière à assurer sa visibilité en tout temps à tous ses accès, notamment par l'usage d'un panneau indicateur. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau est interdite dans l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires. Ces restrictions sont décrites à l'article 56 du RPEP.

L'aire de protection intermédiaire est délimitée par des temps de migration des eaux souterraines correspondant à une période de 200 jours pour assurer la protection bactériologique et à une période de 550 jours pour assurer la protection virologique du lieu de prélèvement d'eau souterraine. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection intermédiaire sont relatives aux épandages de boues usées, de déjections animales, de matières fertilisantes azotées, de composts de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes. Ces restrictions sont décrites aux articles 58 à 64 du RPEP.

L'aire de protection éloignée correspond à l'aire d'alimentation, soit la superficie de terrain au sein de laquelle les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection éloignée visent l'aménagement d'un site de forage destiné à rechercher ou à exploiter du pétrole, du gaz naturel, de la saumure ou un réservoir souterrain ainsi que l'exécution d'un sondage stratigraphique. Ces restrictions sont décrites à l'article 66 du RPEP.



Niveaux de vulnérabilité des aires de protection

La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines exploitées par l'Installation de production d'eau potable Saint-Marc-des-Carrières a été caractérisée selon la méthode DRASTIC prescrit par le RPEP. Les tableaux cidessous présentent la répartition des indices DRASTIC pour les différentes aires de protection des différents sites de prélèvement.

Tableau 1 - Plage d'indices DRASTIC pour le site de prélèvement X0009269-1

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	93 - 160	Voir la cartographie à l' <u>annexe 4</u>	Moyen
Intermédiaire	93 - 164		Moyen
Éloignée	93 - 179		Moyen

Tableau 2 - Plage d'indices DRASTIC pour le site de prélèvement X0009269-2

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	93 - 165	Voir la cartographie à l' <u>annexe 4</u>	Moyen
Intermédiaire	93 - 164		Moyen
Éloignée	93 - 179		Moyen

Tableau 3 - Plage d'indices DRASTIC pour le site de prélèvement X0009269-3

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	93 - 150	Voir la cartographie à l' <u>annexe 4</u>	Moyen
Intermédiaire	93 - 171		Moyen
Éloignée	93 - 179		Moyen

Tableau 4 - Plage d'indices DRASTIC pour le site de prélèvement X0009269-4

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	143 - 160	Voir la cartographie à l' <u>annexe 4</u>	Moyen
Intermédiaire	143 168		Moyen
Éloignée	143 - 179		Moyen

Annexe 1 – Schémas d'installation des sources X0009269-1 à X0009269-4

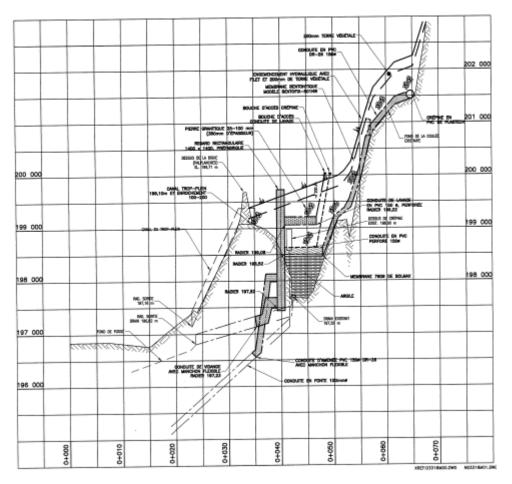


Figure 1 - Schéma d'installation de la source X0009269-1

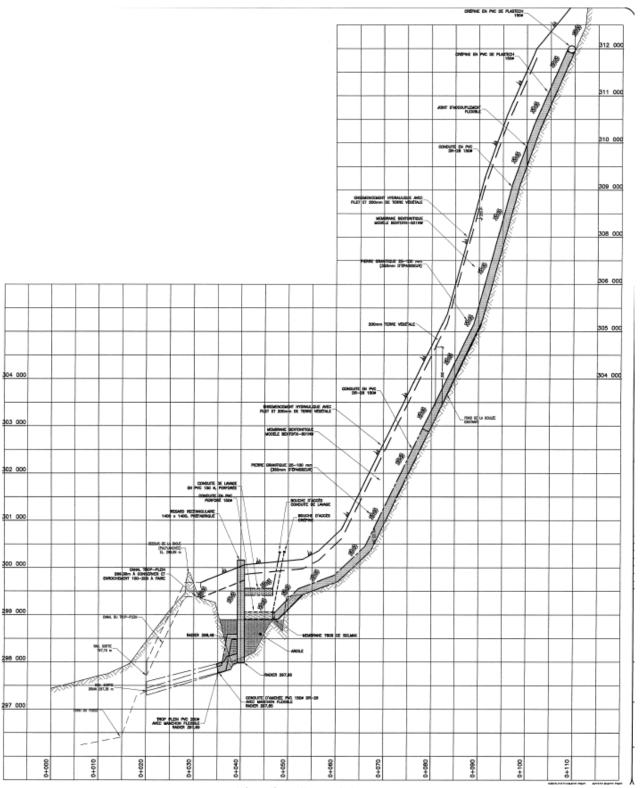


Figure 2 - Schéma d'installation de la source X0009269-2

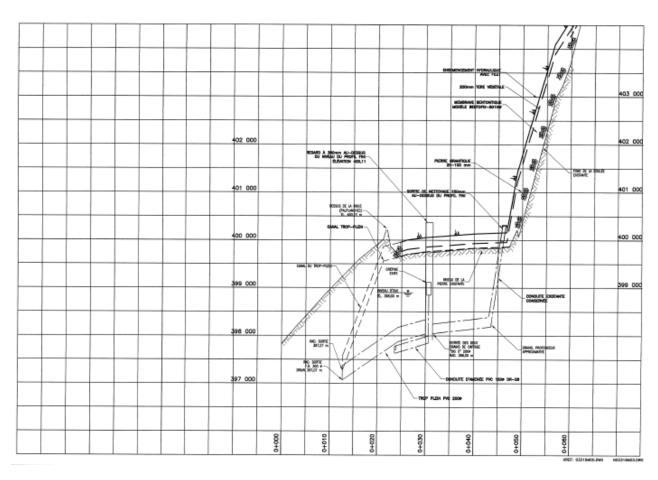


Figure 3 - Schéma d'installation de la source X0009269-3

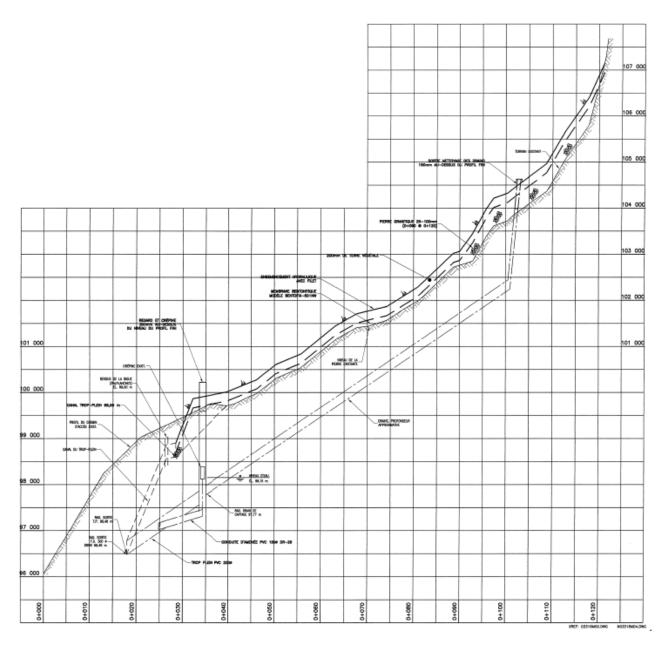
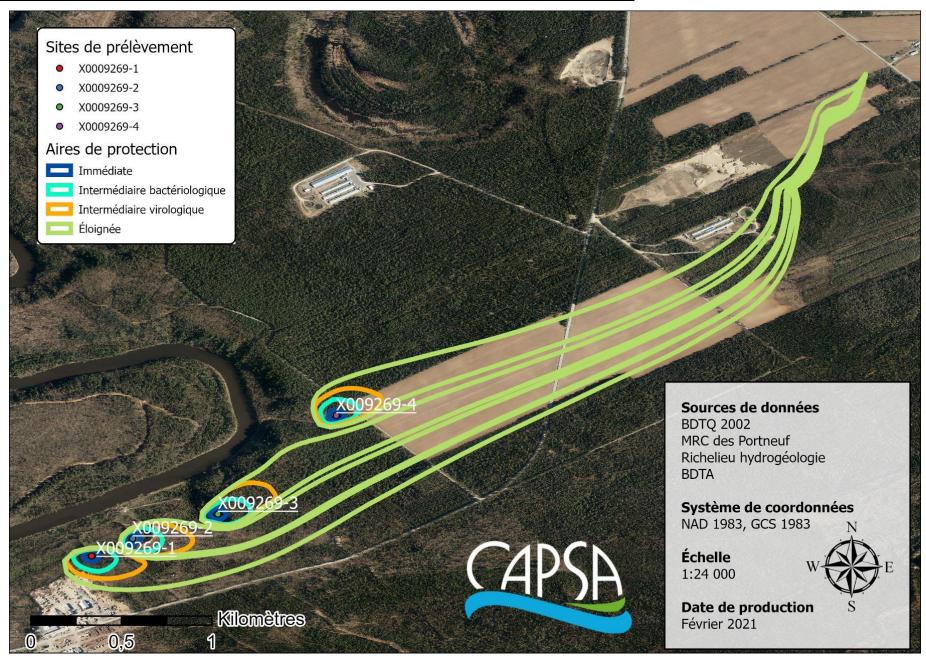


Figure 4 - Schéma d'installation de la source X0009269-4

Annexe 2 - Carte de localisation des aires de protection de X0009269-1 à X0009269-4



Annexe 3- Carte de localisation générale

